

⑨ 日本国特許庁 (J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-25329

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月27日

G 11 B 11/10

C 22 C 19/00

30/00

38/00

H 01 F 10/12

3 0 3

A-8421-5D

A-6813-4K

6735-4K

S-6813-4K

7354-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 情報記録媒体

⑯ 特 願 昭62-181439

⑰ 出 願 昭62(1987)7月21日

⑱ 発 明 者 市 原 勝 太 郎 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 発 明 者 安 田 修 朗 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑳ 発 明 者 嶋 貫 専 治 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

㉑ 発 明 者 斉 藤 哲 男 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録媒体

2. 特許請求の範囲

(1) 基板と、磁性合金で形成されその層面に垂直な方向に磁化容易軸が存在する記録層及び再生層を積層してなる磁性層とを有し、光ビームの照射による熱によって磁性層に磁化反転を生じさせて情報を記録消去し、磁性層に光ビームを照射して情報を再生する情報記録媒体において、前記記録層及び再生層は、 $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ (ただし、AはAl, Ga, In, Sb, Bi, Te, Se, Sn, Pb及びAsから選択された少なくとも1種の元素、DはGe, Si, C, B, P, Cu, Zn, Ti及びPtから選択された少なくとも1種の元素、TMはFe, Co及びNiから選択された少なくとも1種の元素を示し、x, y, zは夫々、 $0.1 \leq x \leq 0.6$, $0.1 \leq y \leq 0.6$, $0.1 \leq z \leq 0.6$ の範囲内である。)で示される組成を有する合金で形成

され、前記記録層が結晶質であり、前記再生層が非晶質を主体とすることを特徴とする情報記録媒体。

(2) 前記再生層は、結晶粒径が $0.1 \mu m$ 以下の微細結晶粒からなる結晶質合金が非晶質合金中に分散されて形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の情報記録媒体。

(3) 前記再生層に分散される結晶質合金は、30体積%以下であることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の情報記録媒体。

(4) 前記記録層及び再生層は、層面に垂直に形成された柱状晶を有し、その直径が $0.1 \mu m$ 以下であることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項いずれか1項に記載の情報記録媒体。

(5) 前記記録層は、その結晶粒の直径が $0.1 \mu m$ 以下であり、且つ、この結晶粒は磁化容易軸が層面に垂直な方向になるように配向していることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項いずれか1項に記載の情報記録媒体。

(6) 前記記録層は、 $100^\circ C$ 以上 $500^\circ C$ で以

下の基板上に形成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項いずれか1項に記載の情報記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

この発明は、記録層と再生層とからなる2層構造の磁性層を有し、この磁性層に例えばレーザービームのような光ビームを照射することによってその熱により磁化反転を生じさせて情報を記録消去し、磁性層に光ビームを照射して情報を再生する光熱磁気記録タイプの情報記録媒体に関する。

(従来の技術及びその問題点)

一般に、膜面に垂直な方向に磁化容易軸を有すると共に、室温よりも高いキュリー温度を有する磁性薄膜は、レーザービーム等の光ビームを照射することによって、数 μm 又はそれ以下の情報記録部位を形成することができ、その情報を再生することができるので、高密度の光熱記録媒体として使用することが可能である。このような磁性

な希土類-遷移金属(RE-TM)非晶質合金膜は、非晶質であるため、基板上に、均一性に優れた且つ大面積の磁性薄膜を作成できること、また、膜面に垂直方向に磁化容易軸を有する垂直磁化膜が容易に得られること等の利点がある。

しかし、希土類元素を含むため、耐食性及び耐久性が悪く、また、磁気光学特性(極カー回転角及びファラデー回転角)が小さいため、再生信号のC/N比が小さいという問題点がある。

一方、 $CoFe_2O_4$ 、 (Bi, Y) 、 Fe_5O_{12} 等に代表される酸化物薄膜の場合には、基板温度を600℃以上の高温にして作成しなければ所望の特性を得ることができないので、基板が例えば $MgAl_2O_4$ 、 $Gd_3Ga_5O_{12}$ 単結晶のような特殊な材質に限定されること、また、十分な磁気光学特性が得られずに再生信号のC/N比が小さいこと等の問題点がある。

これに対して、 $MnBi$ 及び $MnAlGe$ 等のMnを含む多結晶の金属間化合物は、結晶磁気異方性が大きいので、室温で数kOeという記録す

膜に情報を記録するためには、前述の光ビーム照射により、その記録部位をキュリー温度近傍に加熱してその部分の保磁力を低下させ、この部分を外部磁化により磁化反転させる。また、情報の再生は、極カー回転角及びファラデー回転角等の磁気光学特性を検出することによってなされる。従来、このような磁性膜を光熱磁気記録タイプの情報記録媒体における記録再生用の磁性層として使用する場合に、この磁性層を記録特性が良好な記録層及び再生特性が良好な再生層の2層構造にして、極めて特性が良い情報記録媒体を得ることが試みられている。

このような光熱記録媒体の磁性層としては、 $TbFe$ 、 $TbCo$ 等の希土類-遷移金属非晶質合金薄膜、 $CoFe_2O_4$ 、 (Bi, Y) 、 Fe_5O_{12} 等の酸化物薄膜、 $MnBi$ 、 $CoPt$ 等の多結晶合金薄膜が知られており、これらは膜面に垂直な方向に磁化容易軸を有している。

上述した材料のうち $TbFe$ 、 $TbCo$ 等のよ

るために十分な大きさの保磁力(Hc)を有するが、 $MnBi$ ではキュリー温度が高いため、大きい書き込みエネルギーが必要で、また、相変化が生じるため安定性に欠ける等の欠点を有する。また、 $MgAlGe$ では極カー回転角及びファラデー回転角が小さいので、再生信号のC/N比が小さいという欠点がある。このように、Mnを含む多結晶の金属間化合物では、記録再生に必要な磁気特性(Hc等)及び磁気光学特性(極カー回転角及びファラデー回転角)、並びに、膜の安定性を同時に満たすことができないという問題点がある。

従って、磁性層を記録層及び再生層の2層構造としても、磁性層として上述のような材料を使用している限り、光熱磁気記録タイプの情報記録媒体として特性が未だ十分とはいえない。

この発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、記録特性及び再生特性が優れ、磁性層の安定性が高く、高密度及び高感度の光磁気メモリに適した情報記録媒体を提供することを目的と

する。

〔発明の構成〕

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る情報記録媒体は、基板と、磁性合金で形成されその層面に垂直な方向に磁化容易軸が存在する記録層及び再生層を積層してなる磁性層とを有し、光ビームの照射による熱によって磁性層に磁化反転を生じさせて情報を記録消去し、磁性層に光ビームを照射して情報を再生する情報記録媒体であって、前記記録層及び再生層は、 $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ (ただし、AはAl, Ga, In, Sb, Bi, Te, Se, Sn, Pb及びAsから選択された少なくとも1種の元素、DはGe, Si, C, B, P, Cu, Zn, Ti及びPtから選択された少なくとも1種の元素、TMはFe, Co, Niから選択された少なくとも1種の元素を示し、x, y, zは夫々、 $0.1 \leq x \leq 0.6$, $0.1 \leq y \leq 0.6$, $0.1 \leq z \leq 0.6$ の範囲内である。)で示される組成を有する合金で形成され、前記記録層が結

で、再生信号のC/Nが高く、優れた再生特性を示す。また、記録層に適用した同じ組成の結晶質合金は保磁力が高く、優れた記録特性を示す。更に、これらの組成は安定性が高い。

(実施例)

以下、添付図面を参照してこの発明の実施例について具体的に説明する。

第1図はこの実施例に係る情報記録媒体を示す断面図である。基板11は透明で経時変化が少ない材料で形成されている。材料としてはブリグルーの形成が容易であって、高速回転時の安全性が高いポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート又はエポキシ等の透明樹脂材料が好ましい。製造時又は使用時に基板が高温になる可能性がある場合には、透明なガラス、セラミック等を使用してもよい。この基板11の上には、第1の保護層12、再生層13及び記録層14を積層してなる磁性層20、第2の保護層15及び第3の保護層16が夫々この順番で形成されている。第1及び第2の保護層12, 15は透明であり、例えば

晶質であり、前記再生層が非晶質を主体とすることを特徴とする。

この場合に、再生層が、 $0.1 \mu m$ 以下の微細結晶粒からなる結晶質合金が非晶質合金中に分散して形成されると共に、この結晶質合金が30体積%以下になるようにしてもよい。また、記録層及び再生層の微細結晶は層面に垂直に形成された柱状晶を有し、この柱状晶の直径が $0.1 \mu m$ 以下であることが好ましい。更に、記録層を形成する結晶質合金の結晶粒径が $0.1 \mu m$ 以下であり、この結晶粒が磁化容易軸が層面に対して垂直になるように配向していることが好ましい。

(作用)

この発明においては、記録層と再生層とを夫々前述の組成の結晶質層及び非晶質で形成した。これらをこのような組成にすることにより良好な記録特性及び再生特性を得ることができる。即ち、再生層に適用した $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ の組成の非晶質合金は、カー回転角及びフェラーデ一回転角が大きく、磁気光学効果が優れているの

SiO , SiO_2 , TiO_2 , SnO_2 又は Bi_2O_3 等の酸化物、 Si_3N_4 , AlN 等の窒化物で形成されており、再生層13及び記録層14を保護すると共に、磁気光学効果をエンファンスする機能を有している。第3の保護層16は高分子で形成され、再生層13及び記録層14を酸化から保護する機能を有している。なお、これら保護層12, 15, 16は設けることが好ましいが、設けなくともよい。

再生層13は例えば保護層12の上に形成され $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ の組成の非晶質合金でつくられている。AはAl, Ga, In, Sb, Bi, Te, Se, Sn, Pb, Asから選択された少なくとも1種の元素であり、これらの元素は適量添加することによりカー回転角等の磁気光学特性を増加させる作用がある。これらの元素の含有量、即ちxの値が0.1より小さければ磁気光学効果を増加させる作用が小さく、0.6より大きければキュリー温度が室温以下となって磁気光学効果が低下し、且つ、熱安定性が低下する。

従って、 $0.1 \leq x \leq 0.6$ という範囲に x を設定する。また、 D は $Ge, Si, C, B, P, Cu, Zn, Ti, Pt$ から選択された少なくとも1種の元素であり、非晶質状態を安定させると共に、情報の再生時における C/N 比を向上させる作用を有する。これらの元素の含有量、即ち y の値が 0.1 より小さければ記録・再生の際の熱による温度上昇によって結晶化しやすくなり再生信号の C/N 比が低下し、 y が 0.6 より大きければ磁気光学効果が低下する。従って、 $0.1 \leq y \leq 0.6$ という範囲に y を設定する。 TM は遷移元素、即ち Fe, Co 及び Ni から選択された少なくとも1種の元素であり、 Mn 原子とこれらの遷移金属原子との間のスピン軌道の相互作用によりファラデー回転角を増加させて再生特性を向上させる効果がある。 z の値が 0.1 よりも小さければ、ファラデー回転角を増加させる効果が殆どなく、また、 z の値が 0.6 よりも大きければカー回転角を減少させてしまう。従って、 $0.1 \leq z \leq 0.6$ という範囲に z を設定する。再生層

異方性(K)を増加させることができ、高い保磁力を得ることができる。この場合に、 x, y 及び z の値が 0.1 より小さい場合には、 K の値が小さく記録の信頼性が低い。また、 x, y 及び z が 0.6 より大きい場合には、キュリー温度が低下し、 K の値も低くなる。従って x 及び y を再生層と同様の範囲とする。このような組成の結晶質合金で記録層14を形成することにより、保磁力等の磁気特性を高くすることができ、良好な記録特性を得ることができる。また、記録層14を形成する際には、基板11の温度が 100 乃至 500 ℃であることが好ましい。これにより保磁力を高くすることができ、磁化曲線におけるヒステリシスループの角形比を高めることができる。基板が耐熱ガラス、セラミック又は単結晶基板であれば、基板温度が 500 乃至 700 ℃であっても同様の特性を得ることができる。この記録層14は、基板11をこのように加熱せずに、一旦同一組成の非晶質合金膜を形成し、この膜にレーザービーム等を照射して加熱し、この非晶質膜を結晶化して

13をこのような組成の非晶質合金で形成することにより、カー回転角及びファラデー回転角が大きい等、磁気光学特性を良好にすることができ、再生層として好ましい特性、即ち高い C/N 比を得ることができる。また、再生層13を非晶質合金中に微細な結晶質合金粒が分散した状態にすることもできる。この場合に、この結晶質合金粒の粒径が $0.1 \mu m$ 以下であり、且つ、この結晶質合金の含有量が 30 体積%以下であれば、全てが非晶質合金の場合と同等又はそれ以上の磁気光学特性を得ることができる。また、この微細結晶粒が再生層13の磁化容易軸と軸方向が一致する柱状晶であれば、一層再生特性を良好にすることができる。

記録層14は例えば再生層13の上に形成され、再生層13と同様に $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ の組成を有し、結晶質合金で形成されている。ここで、 A, D, TM は再生層13の場合と同様の元素から選択された少なくとも1種の元素であり、 A, D, TM を適量添加することにより結晶磁気

形成しても、同等の記録特性、即ち高保磁力を得ることができる。記録層14を形成する結晶質合金のキュリー温度は 50 乃至 250 ℃であることが好ましく、添加する A 及び D の成分元素を適宜選択することにより所望のキュリー温度を得ることができる。また、保磁力は 1 又は $2 kO$ 以上であることが好ましく、 A 及び D の成分元素を適宜選択するか、あるいは、基板温度、熱処理温度又は結晶化温度を調節することにより、所望の保磁力を得ることができる。

記録層14を形成する結晶質合金の結晶粒径は、 $0.1 \mu m$ 以下であり、且つ、この結晶粒が、この記録層14の磁化容易軸が層面に垂直になるように配向していることが好ましく、また、この結晶粒が直径 $0.1 \mu m$ 以下の柱状晶で、その軸方向が磁化容易軸と一致していることが好ましい。これにより、一層記録特性が良好なものとなり、再生に際しても再生信号の C/N 比を高めることができる。

このように構成された情報記録媒体において、

磁性層20に基板11側から記録用のレーザービームを照射すると、再生層13及び記録層14いずれもビーム照射部位に磁化反転が生じ、情報が記録される。この場合に、前述したように記録層14は保磁力等が大きいため、磁性層全体として良好な記録特性を示す。また、情報を記録した磁性層20に再生用のレーザービームを照射すると、再生層13の極カー回転角等の磁気光学特性が優れているので、磁性層全体として良好な再生特性を示す。

以上のように、再生層13と記録層14とを積層して磁性層20を構成することにより、優れた記録特性及び再生特性を得ることができる。

なお、この実施例では再生層13の上に記録層14を形成したが、この順番は逆でもよい。また、再生層の厚みは100乃至500Å程度、記録層の厚みは100Å程度以上が適当である。再生層13と記録層14とは、組成が同じであっても、全く異なっているとしてもよく、夫々、磁気光学効果が大きい非晶質合金膜及び、保磁力が大きく磁化曲

線のヒステリシスループの角形比が高く適度のキュリー温度を有する結晶質合金膜であればよい。

このような再生層13及び記録層14はRFスパッタリング法、DCスパッタリング法、マグネトロンスパッタリング法、イオンビームスパッタリング法、エレクトロンビーム蒸着法、クラスタービーム法、分子線エビタキシー法、CVD法等、通常使用されている膜形成方法で作成することができる。この場合に、非晶質合金膜は基板温度を100℃以下にすることが好ましく、結晶質合金膜は基板温度を100乃至500℃にすることが好ましい。なお、基板温度を高くして結晶質合金膜である記録層14を成膜する場合には、非晶質合金膜である再生層13は、記録層成膜後にその上に成膜することが好ましい。再生層13を形成した後に、その上に記録層14を形成する場合には、基板温度を高くせずに再生層及び記録層をいずれも非晶質状態で成膜し、記録層14の部分のみにレーザービーム等を照射して加熱し、結晶化させることが好ましい。

次に、上述の成膜方法のうち最も一般的であるRF及びDCスパッタリング法について説明する。第2図はスパッタリング装置の概略構成図である。第2図中30は成膜室としてのチャンバーを示し、このチャンバー30はその側壁にガス排出ポート31及びガス導入ポート32を有している。このガス排出ポート31及びガス導入ポート32には夫々バルブ33、34が設けられており、排気量及びガス導入量を調節してチャンバー30内のガス圧を調節するようになっている。基板11は支持装置34によりチャンバー30内の上部にその面を水平にして支架される。また、チャンバー30内には、基板11に対向するようにターゲット35が支持台36の上に設けられている。このターゲット35は再生層及び記録層を成膜する場合には、複合ターゲット又は合金ターゲットとし、保護層を形成する場合にはその組成とする。このターゲット35には、電源37が接続されており、この電源37によりターゲット35に所定出力のパワーが印加されることによりスパッタリングさ

れるようになっている。なお、この電源37はRF電源及びDC電源を兼ねているものが好ましく、これらを各層によって使い分けることが好ましい。

このようなスパッタリング装置においては、先ず、バルブ33を調節しつつガス排出ポート31から排気して、チャンバー30内を例えば 1×10^{-7} Torr以下にし、次いで、バルブ34を調節しつつガス導入ポート34から高純度アルゴンガスをチャンバー30内に導入してチャンバー30内を例えば 3×10^{-2} Torrにする。その後、電源37から例えば300W程度のRFパワーをターゲット35に印加してスパッタリングし、基板11上に所望の層を形成する。このような操作を繰返して順次成膜し、所望の層構成の情報記録媒体を作成する。

次に、この実施例の情報記録媒体を実際作成して試験した試験例について説明する。この試験例では層構成を第1図のものと同様にした。基板11としてポリメチルメタクリレートを使用

し、その上に Si 、 N 、保護層 12、 MnAlGeCo 非晶質合金の再生層 13 及び MnCuBiFe 多結晶合金の記録層 14 からなる磁性層 20、 Si 、 N 、保護層 15 及び高分子保護層 16 をこの順番に形成し、光熱磁気記録タイプの情報記録媒体サンプルを作成した。高分子保護層 16 以外は、前述したスパッタリング装置にて成膜した。磁性層 20 のうち再生層 13 の成膜においては、1000 Å の Si 、 N 、保護層 12 を成膜した後、ターゲットとして直径が 5 インチの Mn 板の上に、薄い板状の Al 、 Ge 、 Co チップを所定数量積置して所望の組成になるようにした複合ターゲットを使用し、厚さが 500 Å になるように成膜した。このようにして形成された再生層 13 の X 線回折パターンを調べた結果、一部結晶質の回折線が観察されたが、大部分は非晶質であった。また、再生層の組成を分析した結果、 $\text{Mn}_{0.2}\text{Al}_{0.3}\text{Ge}_{0.3}\text{Co}_{0.2}$ であった。更に、磁場中で偏光装置を使用して磁気カーヒステリシスループを測定したところ、こ

の層は層面に垂直方向に磁化容易軸が存在することが確認され、また、極カー回転角は測定波長 (λ) が 633 nm において 1.0° と大きい値を示し、保磁力は 25°C において 4000_G であった。また、熱分析法 (DSC) 又は四端子法により結晶化温度を測定したところ、470°C であり、熱的安定性が高いことが確認された。

記録層 14 の成膜においては、再生の成膜後、直径 5 インチの Mn 板の上に、薄い板状の Cu 、 Bi 、 Fe チップを所定数量積置して所望の組成になるようにした複合ターゲットを使用し、厚さが 1000 Å になるように成膜した。このようにして形成された記録層 14 の X 線回折パターンを調べた結果、非晶質であった。また、記録層 14 の組成を分析した結果、 $\text{Mn}_{0.27}\text{Cu}_{0.26}\text{Bi}_{0.27}\text{Fe}_{0.2}$ であった。この記録層 14 にレーザービームを照射して加熱した後、記録層 14 の X 線回折パターンを調べた結果、立方晶 $\text{Mn}_3\text{Cu}_4\text{Bi}_4\text{Fe}_3$ 構造を示すと共に、層面が (222) 面となるように配向していた。また、

記録層 14 の断面を電子走査顕微鏡 (SEM) で観察したところ、柱状晶となっており、その直径は約 400 Å であった。次に、試料振動型磁束径 (VSM) を用いて記録層 14 の磁化曲線及び磁化の温度特性を調べた結果、この記録層は、室温での保磁力が 2 kO_G、角形比が 0.99、キュリー温度が 210°C の垂直磁化膜であり、記録層として十分な特性であった。また、極カーヒステリシスループを測定した結果、この記録層 14 は再生層 13 と同様に層面に垂直方向に磁化容易軸が存在することが確認され、極カー回転角は、測定波長 633 nm、830 nm において、夫々 0.5° 、 0.43° であった。また、再生層 13 側から磁性層全体の極カーヒステリシスループを測定したところ、角形比が高いヒステリシスループが得られ、保磁力が約 2 kO_G、極カー回転角が 1.8° と非常に良好な磁気特性及び磁気光学特性を得ることができた。このように、所定組成の再生層と記録層とを積層して磁性層を積層することにより、磁気特性及び磁気光学特性にお

いて相乗効果を示すことが確認された。

次に、再生層 13 及び記録層 14 を上述の組成と異なる種々の組成にして試験した結果について説明する。

第 1 表は再生層 13 の組成とその際の極カー回転角 Φ_K (deg) 及び結晶化温度 T_K (°C) とを示すものであり、表中実施例とあるのはこの発明の特許請求の範囲内に含まれるものを示し、比較例とあるのは特許請求の範囲外のものを示す。

第 1 表

 $\lambda = 633\text{nm}$

試料番号	組 成	極力一回転角 Φ_K (deg)	結晶化温度 T_x (°C)
(実施例) 1	$\text{Mn}_{0.2}\text{Al}_{0.3}\text{Ge}_{0.3}\text{Co}_{0.2}$ (非晶質)	1.0	470
2.	$\text{Mn}_{0.3}\text{Al}_{0.3}\text{Ge}_{0.1}\text{Si}_{0.2}\text{Co}_{0.1}$ (\sim)	1.2	510
3.	$\text{Mn}_{0.3}\text{Pt}_{0.1}\text{Sb}_{0.2}\text{Ge}_{0.1}\text{Co}_{0.4}$ (\sim)	0.8	420
4.	$\text{Mn}_{0.2}\text{Cu}_{0.3}\text{Bi}_{0.3}\text{B}_{0.1}\text{Fe}_{0.1}$ (\sim)	0.7	450
5.	$\text{Mn}_{0.4}\text{Sb}_{0.1}\text{Te}_{0.2}\text{Fe}_{0.3}$ (\sim)	1.3	500
6.	$\text{Mn}_{0.3}\text{Sb}_{0.2}\text{Pb}_{0.1}\text{Se}_{0.1}\text{Fe}_{0.3}$ (\sim)	1.2	490
(比較例) 1	$\text{Tb}_{0.24}\text{Co}_{0.76}$	0.25	520
2	$\text{Mn}_{0.33}\text{Al}_{0.34}\text{Ge}_{0.33}$ (結晶質)	0.02	—

これによれば、実施例の組成のものは、全て非晶質状態であり、極力一回転角が0.7°以上と良好な磁気光学特性を示し、また、結晶化温度が420°C以上と高く、再生特性が良好であることが確認された。これに対して、比較例1の $\text{Tb}_{0.24}\text{Co}_{0.76}$ の場合には、結晶化温度が520°Cと高いが、極力一回転角が0.25°と小さく、比較例2の $\text{Mn}_{0.33}\text{Al}_{0.34}\text{Ge}_{0.33}$ 結晶質は極力一回転角が0.02°と極めて小さかった。即ち、比較例では再生特性が悪いことが確認された。

また、第2表は記録層14の組成とその際の保磁力(kOe)及びキュリー温度 T_c (°C)とを示すものであり、第1表と同様に実施例と比較例について示す。

第 2 表

試料番号	組 成	保 磁 力 (kOe)	キュリー温度 T_c (°C)
(実施例) 1.	$\text{Mn}_{0.33}\text{Al}_{0.24}\text{Ge}_{0.25}\text{Co}_{0.2}$ (結晶質)	2.5	245
2.	$\text{Mn}_{0.27}\text{Cu}_{0.26}\text{Bi}_{0.27}\text{Fe}_{0.2}$ (\sim)	2.1	210
3.	$\text{Mn}_{0.2}\text{Sb}_{0.2}\text{In}_{0.1}\text{Ge}_{0.1}\text{Fe}_{0.4}$ (\sim)	1.5	150
4.	$\text{Mn}_{0.25}\text{Sb}_{0.25}\text{B}_{0.1}\text{Fe}_{0.4}$ (\sim)	3.5	190
5.	$\text{Mn}_{0.4}\text{Bi}_{0.2}\text{Si}_{0.1}\text{Pt}_{0.1}\text{Co}_{0.2}$ (\sim)	4.0	220
(比較例) 1	$\text{Mn}_{0.4}\text{Al}_{0.3}\text{Ge}_{0.3}$ (非晶質)	0.4	90
2	$\text{Mn}_{0.4}\text{Pt}_{0.2}\text{Sb}_{0.3}\text{Ge}_{0.2}$ (\sim)	0.2	80

これによれば、実施例の組成のものはいずれも結晶質であり、保磁力が1.5kO以上と高く、また、キュリー温度も150℃以上であり、記録層として良好な特性を示すことが確認された。これに対して、比較例1、2はいずれも非晶質であり、保磁力が低く、キュリー温度も低く、記録特性が悪いことが確認された。

以上のように、この実施例の組成範囲の非晶質合金及び結晶質合金で、夫々再生層及び記録層を形成することにより、優れた記録特性及び再生特性を有する光熱磁気記録タイプの情報記録媒体を得られることがわかった。

次に、一試験例における情報記録媒体サンプルの製造プロセス及び評価結果について詳細に説明する。なお、ここでは基板としてエポキシ樹脂を使用し、再生層及び記録層として、夫々、MnPtSbCo非晶質合金、及び、MnAlGeCe結晶質合金を使用した場合について示し、その層構成は第1図と同様にした。

先ず、光学ヘッド用溝を有する厚さ1.5mm、

次に、MnPtSbCo合金ターゲットに所定値の直流電圧を印加して、2分間スパッタリングし、所定組成を有する厚さ約500Åの非晶質MnPtSbCo再生層13を保護層12に連続して成膜した。この再生層13に連続して、再生層13と同様の方法により所定組成を有する厚さ約500Åの非晶質MnAlGeCe膜を成膜し、これをレーザービーム加熱することにより結晶化させて記録層14とした。その後、保護層12と同様の条件で記録層14に連続して約1000Åの厚さを有するSi₃N₄保護層15を形成した。保護層15までの成膜が終了した段階で、サンプルをチャンバー30から取出し、スピンコート法により保護層15の上に高分子保護層(封止層)16を形成し、再生層13及び記録層14を含む多層体が大気と接触しないようにした。

このように作製された光熱磁気記録タイプの情報記録媒体サンプルを、波長λ=830nmの半導体レーザー装置、フォーカシング及びトラッキングサーボ系、信号検出系を備えた光学記録再生シ

直径305mmの円板状のエポキシ樹脂基板11を射出成形により作製し、表面をフロン洗浄した後、前述した第2図に示す装置のチャンバー30内にセットした。ターゲット35としては、MnPtSbCo合金ターゲット、MnAlGeCe合金ターゲット及びSi₃N₄ターゲットを準備し、前述した層の順番に順次スパッタリングできるようにチャンバー内に配置しておいた。この状態で、ガス導入用及び排気用のバルブ34、33を調節してチャンバー30内を 1×10^{-7} Torr以下にした後、チャンバー30内に高純度のアルゴンガスを10sccmの流量で導入し、チャンバー30と排気用のクライオポンプ(図示せず)との間のゲートバルブ(図示せず)の開度を調節してチャンバー30内を 5×10^{-3} Torrに保持した。次に、基板11を図示しない回転装置にて回転させつつ、Si₃N₄ターゲットに500WのRFパワーを印加して20分間スパッタリングし、基板11に約1000ÅのSi₃N₄保護層12を成膜した。

ステムにセットし、1800rpmで回転させながら、500nsccの周期で、幅200nscc、出力8mW及び直径1μmのパルス状のレーザービームを照射し、更に、記録用補助磁界300Oeを印加して記録ビットを形成した。その後、出力3mW、直径1μmの連続レーザービームを照射し、その反射光(偏光光)の極化角を検出して情報を再生した結果、再生信号のC/N比が59dBであった。また、記録ビットの形状を偏光顕微鏡で観察した結果、直径約1μmの円形磁区がコントラストよく観察された。更に、この情報記録後のサンプルを高湿高温槽中に放置し、1ヶ月後及び3ヶ月後における再生信号のC/N比を測定した結果、夫々、58dB及び59dBであり、初期値と有為差が認められなかった。

なお、この実施例においては、基板を介して記録層及び再生層に光ビームを照射するタイプの情報記録媒体について示したが、これに限らず、基板と反対側から光ビームを照射するタイプのものであっても適用することができる。その場合には、

基板が不透明なものでよく、基板としてアルミニウムのような金属、樹脂の上にセラミック又は金属をコートしたようなもの等も使用することができる。また、再生層と記録層とは、必ずしも明確な境界を有する2層に分離されている必要はなく、再生層から記録層に亘って連続的に組成が変化していてもよい。

【発明の効果】

この発明によれば、磁性層を、 $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ の組成からなる非晶質合金で形成された再生層、及び、 $Mn_{1-x-y-z}A_xD_yTM_z$ の組成からなる結晶質合金で形成された記録層の2層構造とした。この組成の非晶質合金は磁気光学効果が優れているので、即ち極カー回転角及びファラデー回転角が大きいので、再生特性が良好である。また、この組成の結晶質合金は保磁力が大きく、角形比が高いので良好な記録特性を示す。更に、再生層もキュリー温度近傍で磁化反転するので、一層高感度で良好な記録特性を得ることができる。更にまた、この組成の合金は極

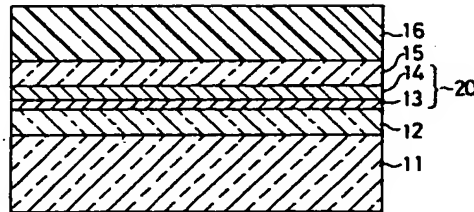
めて安定であるから、再生信号レベルが低下しない。従って、光熱磁気記録タイプの情報記録媒体として、極めて良好な特性を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

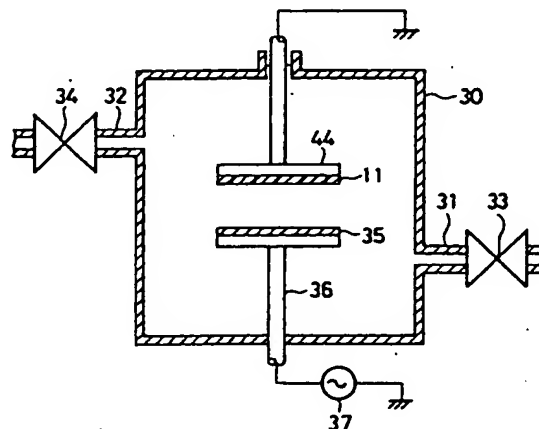
第1図はこの発明の実施例に係る情報記録媒体を示す断面図、第2図はこの発明の実施例に係る情報記録媒体を製造するスパッタリング装置の概略構成図である。

11；基板、12、15、16；保護層、13；再生層、14；記録層、20；磁性層。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第1図



第2図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.